

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 10 月 6 日 (06.10.2005)

PCT

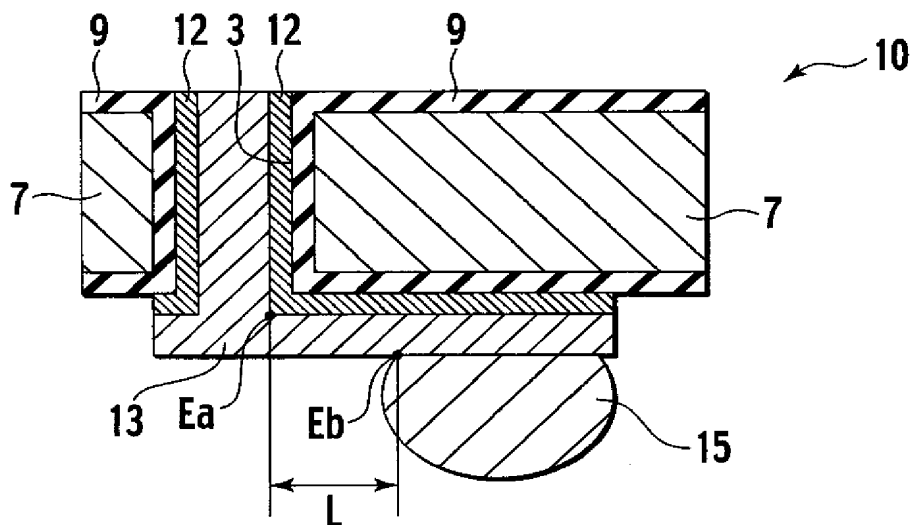
(10) 国際公開番号
WO 2005/093827 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 23/12, 21/60 (74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/014637
- (22) 国際出願日: 2004 年 10 月 5 日 (05.10.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2004-092667 2004 年 3 月 26 日 (26.03.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒1358512 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 和田 英之 (WADA, Hideyuki) [JP/JP]. 末益 龍夫 (SUEMASU, Tatsuo) [JP/JP].
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続 葉 有]

(54) Title: THROUGH WIRING BOARD AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(54) 発明の名称: 貫通配線基板及びその製造方法



(57) Abstract: A through wiring board provided with through wiring extending through the through hole of the board. The through wiring board comprises a through hole made through the board, through extension wiring provided in the through hole and extending on one side of the through wiring board up to a position at a predetermined distance from the through hole, and a conductive bump formed on the through extension wiring except the through hole position.

(57) 要約: 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、前記基板に設けられた貫通孔と、前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される貫通伸延配線と、前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備している。

WO 2005/093827 A1



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

貫通配線基板及びその製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、貫通配線（貫通電極）を両基板面の接続部とする貫通配線基板及びその製造方法に係り、さらに詳細には、シリコンICチップを実装する際、シリコン基板の表裏を電氣的に接続するための貫通配線の構造により、前記貫通配線基板及び被実装物の耐久性を向上せしめた貫通配線基板及びその製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 従来、貫通配線基板の使用方法としては、貫通配線（貫通電極）をそのまま両基板面の接続部として用いて回路等を実装する方法、また、貫通配線の直下にバンプを作製することで基板間の接続部を形成して回路等を実装する方法等がある。
- [0003] 以下に、貫通配線基板の種々の従来例を図面（側断面図）を参照して説明する。
- [0004] 例えば、図1に示すように、貫通配線基板101の基板部材107には、貫通孔102が形成され、この基板部材107の表面および貫通孔102の側壁には絶縁層109が形成されている。そして、その貫通孔102に貫通配線111が形成され、その貫通配線111の下端部111aが貫通配線基板101の下側の配線面から突出している。この貫通配線基板101の構造により、貫通配線111の下端部111aを通じて他基板との接続が行われる。
- [0005] また、図2に示すように、貫通配線基板113の基板部材119には、貫通孔112が形成され、この基板部材119の表面および貫通孔112の側壁には絶縁層121が形成され、その貫通孔112に貫通配線123が形成され、その貫通配線123の上端部123aおよび下端部123bが貫通配線基板113の両側の配線面から突出している。この貫通配線基板113の構造により、貫通配線123の上端部123aおよび下端部123bを通じて他基板との接続が行われる。
- [0006] また、図3に示すように、貫通配線基板125の基板部材131には、貫通孔122が形成され、この基板部材131の表面および貫通孔122の側壁には絶縁層133が形成され、その貫通孔122に貫通配線135が形成され、貫通孔122に充填された貫通配

線135が表面に露出した箇所にパッド137が形成されている。そして、前記パッド137にはバンプ139が形成され、そのバンプ139を通じて他基板との接続が行われる。

[0007] また、図4に示すように、貫通配線基板141の基板部材147には、貫通孔142が形成され、この基板部材147の表面および貫通孔142の側壁には絶縁層149が形成され、その貫通孔142に貫通配線151が形成され、貫通配線151が両基板面に露出した箇所には、パッド153、パッド155が形成されている。そして、前記パッド153、パッド155上にはそれぞれバンプ157、バンプ159が形成され、そのバンプ157、バンプ159を通じて他基板との接続が行われる。

[0008] このような技術に関しては、例えば、特開2001-351997号公報記載されているように、半導体ウエハー基板1の下側より突出した貫通電極5bを有するものが知られている。

[0009] このような従来の貫通配線基板には以下のような問題があった。

[0010] すなわち、貫通配線基板を他基板に実装する際には圧力と熱が掛かる。このため、貫通配線をそのまま他基板との接続部として使用する場合、実装時に貫通配線に応力(例えば、他基板からの圧力)を受けるため、貫通配線が破損し易くなるという問題があった。また、貫通配線基板には、デバイス等が搭載される場合があるが、デバイスによっては、実装時に貫通配線基板に掛かる応力が原因でデバイスにソリが生じ、デバイス特性が変化する問題があった。

[0011] 一方、貫通配線をそのまま他基板との接続部として使用する場合、貫通配線に低融点の金属を使用すると、実装時に貫通配線が高温にさらされ貫通配線の金属が溶融したり、貫通配線基板と貫通配線との間に応力が生じたりする。このため、貫通配線が動いたり、脱落したりして貫通配線基板として機能しなくなる問題があった。

[0012] さらに、貫通配線の直下(あるいは直上)にバンプを作製することで実装する方法の場合、実装時に貫通配線部に応力を受けるが、パッドが存在するため、パッドと貫通配線基板との接合部に応力が集中し、この応力集中部分が破損し易くなるという問題があった。

[0013] また、バンプを生成する際にも、貫通配線基板は高温(〜400℃)にさらされる。その際、貫通配線に使用されている金属の融点が400℃以下の場合、貫通配線部

は溶融し、膨張するため、パッドと貫通配線基板との接合部に応力が生じ、この部分が破損するという問題があった。

[0014] さらに、上述のように貫通配線の直下(あるいは直上)にバンプがある場合に、貫通配線とバンプとを仕切る適当なバリアメタル(Ni, Pt, TiW, TiNが主に用いられる。他には、Ta化合物、W化合物、Si化合物等がある)が無いと、貫通配線部及びバンプ部分の金属が溶融し混じり合っただけで本来の貫通配線の機能がそこなわれて、外部に損傷が無い場合にも材料(金属)本来の電気特性が得られなくなる(貫通配線基板そのものの特性が変化するという問題があった。

[0015] 本発明は、上述の如き従来の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、貫通配線基板を他基板に実装する際には圧力と熱が掛かる場合でも、貫通配線基板及び被実装物の耐久性を向上せしめた貫通配線基板及びその製造方法を提供することである。

発明の開示

[0016] 上述の目的を達成するために、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、前記基板に設けられた貫通孔と、前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される貫通伸延配線と、前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする。

[0017] また、この発明は、少なくとも前記貫通配線および前記貫通伸延配線と前記基板との間に絶縁層が設けられていることを特徴とする。

[0018] また、この発明は、前記貫通配線基板が、さらに、前記貫通配線基板の他方の面において、前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される貫通伸延配線と、前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする。

[0019] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、前記基板に設けられた貫通孔と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面

において、前記貫通配線基板面上の前記貫通孔を除く部分に形成される絶縁樹脂層と、前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上の前記絶縁樹脂層上に伸延して形成される貫通伸延配線と、前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする。

[0020] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、前記貫通配線基板に貫通孔を形成する工程と、前記貫通孔を充填すると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延した貫通伸延配線を形成する工程と、前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする。

[0021] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、前記貫通配線基板に貫通孔を形成する工程と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面に、前記貫通配線基板面上の前記貫通孔を除く部分に絶縁樹脂層を形成する工程と、前記貫通孔を充填すると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上の前記絶縁樹脂層上に伸延した貫通伸延配線を形成する工程と、前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする。

[0022] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、前記基板に設けられた貫通孔と、前記貫通孔に形成された貫通配線と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される再配線と、前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする。

[0023] また、この発明は、少なくとも前記貫通配線および前記再配線と前記基板との間に絶縁層が設けられていることを特徴とする。

[0024] また、この発明は、前記貫通配線基板が、さらに、前記貫通配線基板の他方の面

において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される再配線と、前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする。

[0025] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、前記基板に設けられた貫通孔と、前記貫通孔に形成された貫通配線と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線基板面上の配線露出部を除く部分に形成される絶縁樹脂層と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記絶縁樹脂層上に伸延して形成される再配線と、前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする。

[0026] また、この発明は、前記貫通配線基板面上の配線露出部を除く部分における前記絶縁樹脂層上に、絶縁樹脂からなる突起を有し、前記再配線は、前記突起を覆うように形成されており、前記突起上部に形成された前記再配線上に導電性を有するバンプが形成されていることを特徴とする。

[0027] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、前記貫通配線基板の貫通孔に貫通配線を形成する工程と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで伸延して再配線を形成する工程と、前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に、導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする。

[0028] また、この発明は、基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、前記貫通配線基板の貫通孔に貫通配線を形成する工程と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面に、前記貫通配線基板面上の配線露出部を除く部分に絶縁樹脂層を形成する工程と、少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記絶縁樹脂層上に伸延して再配線を形成する工程と、前記

貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0029] 図1は、従来の貫通配線基板の側断面図である。
- 図2は、従来の貫通配線基板の側断面図である。
- 図3は、従来の貫通配線基板の側断面図である。
- 図4は、従来の貫通配線基板の側断面図である。
- 図5は、本発明を実施した貫通配線基板の第1実施形態の側断面図である。
- 図6は、図5に示した貫通配線基板の製造工程図である。
- 図7は、本発明を実施した貫通配線基板の第2実施形態の側断面図である。
- 図8は、図7に示した貫通配線基板の製造工程図である。
- 図9は、本発明を実施した貫通配線基板の第3実施形態の側断面図である。
- 図10は、本発明を実施した貫通配線基板の第4実施形態の側断面図である。
- 図11は、本発明を実施した貫通配線基板の変形例の側断面図である。
- 図12は、本発明を実施した貫通配線基板の変形例の側断面図である。
- 図13は、本発明を実施した貫通配線基板の変形例の側断面図である。
- 図14は、本発明を実施した貫通配線基板の変形例の側断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0030] 以下に添付の図を参照して本発明の実施形態を説明する。
- [0031] 初めに、本例で貫通配線基板とは、シリコン基板(シリコンICチップ等)を想定し、他基板上に実装されるものである。そして、例えば、ワイヤーボンディング等の代わりにバンプを用いて前記他基板との接続を行うものである。なお、上述したように、貫通配線基板を他基板に実装する際には圧力と熱が掛かる。
- [0032] 図5を参照して、本発明を実施した貫通配線基板の第1実施形態について説明する。図5は、本発明を実施した貫通配線基板の第1実施形態の側断面図である。
- [0033] 図5に示すように、この貫通配線基板10は、シリコン等の基板部材7と、基板部材7の両面および基板部材7に形成された微細な貫通孔3の内周面に形成された酸化膜などの絶縁層9と、貫通孔3に充填されると共に貫通孔3から所定距離離れた位置

まで基板部材7の下面側の絶縁層9上に伸延した貫通伸延配線13と、他基板と接続するために貫通伸延配線13上において貫通孔3と離れた位置に設けられた半田等からなるバンプ15とを有している。

[0034] なお、絶縁層9と貫通伸延配線13との間には、貫通伸延配線13の接着性を向上させるためのシード層12が設けられている。

[0035] このバンプは、例えば印刷などにより形成する事ができ、例えば、貫通配線基板と他基板とが重ね合わされ、各基板同士の配線の接続を行うための役割を果たすものである。

[0036] ここで、貫通伸延配線13の材料としては、Cuが望ましいが、Au-Sn共晶合金(80wt%Au-20wt%Sn, 10wt%Au-90wt%Sn)でも良い。また、SnPb系、Pb系、Au基、Al基を含むハンダ材料の金属でも良く、メッキで形成可能な金属等であることが好ましい。

[0037] また、各部の厚みとしては、基板部材7が200〜600 μ m程度の厚さであり、酸化膜などの絶縁層9が0.5〜1 μ m程度の厚さであり、基板部材7の下面側の貫通伸延配線13が1〜5 μ m程度の厚さとなっている。

[0038] 次に、貫通孔3からバンプ15までの貫通伸延配線13の所定距離について詳細に説明する。

[0039] すなわち、図5に示すように、貫通配線基板10の片面で実装する場合、貫通伸延配線13の外周部Eaとバンプ15と貫通伸延配線13との接触部分の外周部Ebとの最短距離をLとすると、このときの距離Lの範囲は、距離 $L \geq 0$ となる。すなわち、距離 $L = 0$ のときも、距離L両端(Ea、Eb)をそれぞれの外周に定義したので、バンプ15が貫通孔3内の貫通伸延配線13の直下に配置されることは無い。これにより、バンプ15から加えられる圧力に対して貫通孔3内の貫通伸延配線13等が保護される。また、距離Lの上限は、貫通配線基板内であれば何処でもよい。

[0040] また、貫通孔3内の貫通伸延配線13の外周部Eaは、円の場合が外周となり、n角形($n \geq 3$)の場合は、辺又は頂点となる。その他の形の場合も、その形の円周、辺、頂点となる。

[0041] このように、貫通配線と所定距離離れた位置にバンプを設けているので、後で実装

する際に、他の部品との接続が貫通配線そのものや貫通配線直上直下のバンプではなく貫通配線と離れた位置となり、そのため、実装の際にかかる応力が貫通配線部に掛からないという効果がある。

[0042] 次に、図6を参照して、図5に示した貫通配線基板10の製造方法について説明する。図6は、図5に示した貫通配線基板10の製造工程図である。

[0043] まず、シリコンなどからなる $200\sim 600\ \mu\text{m}$ 程度の厚さの基板部材7が用意され、その基板部材7の両面に、 $0.5\sim 1\ \mu\text{m}$ 程度の厚さの酸化膜などの絶縁層9が形成される(図6A)。次に、基板部材7の下面側から、 $\phi\ 50\sim 100\ \mu\text{m}$ 程度の微細孔が形成され、基板部材7の下面側の絶縁層9の窓開けとシリコンエッチングとが行われ、 $\phi\ 50\sim 100\ \mu\text{m}$ 程度の微細孔が形成され、これが、貫通配線11を形成するための貫通孔3となる(図6B)。

[0044] 次に、貫通孔3の内周面に $0.5\sim 1\ \mu\text{m}$ 程度の厚さの酸化膜などの絶縁層9が形成され、貫通孔3における基板部材7の上面側の絶縁層9の窓開けが行われる(図6C)。次に、貫通孔3の内周面上の絶縁層9および基板部材7の下面側の絶縁層9の上に、CVDなどによりCu/TiNによるバリアメタルシード層12が形成される。このバリアメタルシード層12により、絶縁層9と後に形成される貫通伸延配線13との接着性が向上される(図6D)。

[0045] 次に、このバリアメタルシード層12上にCu等の金属がメッキ等により充填され(図6E)、フォトリソグラフィおよびエッチングによりパターンニングされて貫通伸延配線13が形成される(図6F)。なお、基板部材7の下面側の貫通伸延配線13の厚さは、 $1\sim 5\ \mu\text{m}$ 程度となっている。

[0046] そして、貫通伸延配線13上の前述した所定位置(図5の最短距離をL)にバンプ15が形成される(図6G)。バンプ15は、半田などのペーストを印刷後、リフロー処理を行う事により形成され、バンプ15の材料としては、Su-Ag-Cu(スズ-銀-銅)系のPbフリーはんだを用いることが望ましい。他にはAu-Sn共晶合金、Sn-Pb系、Pb系、Au基、Al基等を含むハンダ材料などを用いることが好ましい。

[0047] 次に、図7を参照して、本発明を実施した貫通配線基板の第2実施形態について説明する。図7は、本発明を実施した貫通配線基板の第2実施形態の側断面図であ

る。

- [0048] 図7に示すように、この貫通配線基板20は、シリコン等の基板部材7と、基板部材7の両面および基板部材7に形成された微細な貫通孔3の内周面に形成された酸化膜などの絶縁層9と、基板部材7の下面側の絶縁層9上に形成されたポリイミド等の樹脂層14と、貫通孔3に充填されると共に貫通孔3から所定距離離れた位置まで基板部材7の下面側の樹脂層14上に伸延した貫通伸延配線13と、他基板と接続するために貫通伸延配線13上において貫通孔3と離れた位置に設けられた半田等からなるバンプ15とを有している。
- [0049] なお、絶縁層9と貫通伸延配線13との間には、貫通伸延配線13の接着性を向上させるためのバリアメタルシード層12が設けられている。
- [0050] このバンプ15は、例えば印刷などにより形成する事ができ、例えば、貫通配線基板と他基板とが重ね合わされ、各基板同士の配線の接続を行うための役割を果たすものである。
- [0051] ここで、貫通伸延配線13の材料としては、Cuが望ましいが、Au-Sn共晶合金(80wt%Au-20wt%Sn, 10wt%Au-90wt%Sn)でも良い。また、SnPb系、Pb系、Au基、Al基を含むハンダ材料の金属でも良く、メッキで形成可能な金属等であることが好ましい。
- [0052] また、各部の厚みとしては、基板部材7が200〜600 μ m程度の厚さであり、酸化膜などの絶縁層9が0.5〜1 μ m程度の厚さであり、基板部材7の下面側の樹脂層14が約10 μ m程度の厚さであり、基板部材7の下面側の貫通伸延配線13が1〜5 μ m程度の厚さとなっている。
- [0053] 次に、貫通孔3からバンプ15までの貫通伸延配線13の所定距離について詳細に説明する。
- [0054] すなわち、図7に示すように、貫通配線基板1の片面で実装する場合、貫通配線11の外周部Eaとバンプ15と貫通伸延配線13との接触部分の外周部Ebとの最短距離をLとすると、このときの距離Lの範囲は、距離 $L \geq 0$ となる。すなわち、距離 $L = 0$ のときも、距離L両端(Ea、Eb)をそれぞれの外周に定義したので、バンプ15が貫通孔3内の貫通伸延配線13の直下に配置されることは無い。これにより、バンプ15から加

えられる圧力に対して貫通孔3内の貫通伸延配線13等が保護される。また、距離Lの上限は、貫通配線基板内であれば何処でもよい。

[0055] また、貫通孔3内の貫通伸延配線13の外周部Eaは、円の場合が外周となり、n角形($n \geq 3$)の場合は、辺又は頂点となる。その他の形の場合も、その形の円周、辺、頂点となる。

[0056] このように、貫通配線と所定距離離れた位置にバンプを設けているので、後で実装する際に、他の部品との接続が貫通配線そのものや貫通配線直上直下のバンプではなく貫通配線と離れた位置となり、そのため、実装の際にかかる応力が貫通配線部に掛からないという効果があるほかに、基板部材7の下面側の絶縁層9と貫通伸延配線13との間にポリイミド等の樹脂層14を設けているので、実装の際にかかる応力が緩和されると共に、絶縁性が向上する。

[0057] 次に、図8を参照して、図7に示した貫通配線基板の製造方法について説明する。図8は、図7に示した貫通配線基板の製造工程図である。

[0058] まず、シリコンなどからなる200〜600 μm 程度の厚さの基板部材7が用意され、その基板部材7の両面に、0.5〜1 μm 程度の厚さの酸化膜などの絶縁層9が形成される(図8A)。次に、基板部材7の下面側から、 ϕ 50〜100 μm 程度の微細孔が形成され、基板部材7の下面側の絶縁層9の窓開けとシリコンエッチングとが行われ、 ϕ 50〜100 μm 程度の微細孔が形成され、これが、貫通配線11を形成するための貫通孔3となる(図8B)。

[0059] 次に、貫通孔3の内周面に0.5〜1 μm 程度の厚さの酸化膜などの絶縁層9が形成され、貫通孔3における基板部材7の上面側の絶縁層9の窓開けが行われる(図8C)。次に、基板部材7の下面側の絶縁層9の上に、ポリイミド等の樹脂層14が形成され(図8D)、貫通孔3の内周面上の絶縁層9および基板部材7の下面側の樹脂層14の上に、CVDなどによりCu/TiNによるバリアメタルシード層12が形成される(図8E)。このバリアメタルシード層12により、絶縁層9と後に形成される貫通伸延配線13との接着性が向上される。

[0060] 次に、このバリアメタルシード層12上および貫通孔3内にCu等の金属がメッキ等により充填され(図8F)、フォトリソグラフィおよびエッチングによりパターニングされて貫

通伸延配線13が形成される(図8G)。なお、基板部材7の下面側の貫通伸延配線13の厚さは、1〜5 μm 程度となっている。

[0061] そして、貫通伸延配線13上の前述した所定位置(最短距離をL)にバンプ15が形成される(図8H)。バンプ15は、半田などのペーストを印刷後、リフロー処理を行う事により形成され、バンプ15の材料としては、Su-Ag-Cu(スズ-銀-銅)系のPbフリーはんだを用いることが望ましい。他にはAu-Sn共晶合金、Sn-Pb系、Pb系、Au基、Al基等を含むハンダ材料などを用いることが好ましい。

[0062] 次に、図9を参照して、本発明を実施した貫通配線基板の第3実施形態について説明する。図9は、本発明を実施した貫通配線基板の第3実施形態の側断面図である。

[0063] 図9に示すように、この貫通配線基板1は、シリコン等の基板部材7と、基板部材7の両面および基板部材7に形成された微細な貫通孔3の内周面に形成された酸化膜などの絶縁層9と、貫通孔3に充填された貫通配線11と、貫通配線11の下面11a(配線露出部)と接触すると共に、貫通配線11から所定距離離れた位置まで基板部材7の下面側の絶縁層9上に伸延した再配線16と、他基板と接続するために再配線16上において貫通孔3と離れた位置に設けられた半田等からなるバンプ15とを有している。

[0064] このバンプ15は、例えば印刷などにより形成する事ができ、例えば、貫通配線基板と他基板とが重ね合わされ、各基板同士の配線の接続を行うための役割を果たすものである。

[0065] ここで、再配線16の材料としては、Cuが望ましいが、Au-Sn共晶合金(80wt%Au-20wt%Sn, 10wt%Au-90wt%Sn)でも良い。また、SnPb系、Pb系、Au基、Al基を含むハンダ材料の金属でも良く、メッキで形成可能な金属等であることが好ましい。

[0066] また、各部の厚みとしては、基板部材7が200〜600 μm 程度の厚さであり、酸化膜などの絶縁層9が0.5〜1 μm 程度の厚さであり、基板部材7の下面側の再配線16が1〜5 μm 程度の厚さとなっている。

[0067] 次に、貫通孔3からバンプ15までの再配線16の所定距離について詳細に説明す

る。

- [0068] すなわち、図9に示すように、貫通配線基板1の片面で実装する場合、貫通配線11の外周部Eaとバンプ15と再配線16との接触部分の外周部Ebとの最短距離をLとすると、このときの距離Lの範囲は、 $L \geq 0$ となる。すなわち、 $L = 0$ のときも、距離L両端(Ea、Eb)をそれぞれの外周に定義したので、バンプ15が貫通配線11の直下に配置されることは無い。これにより、バンプ15から加えられる圧力に対して貫通配線11等が保護される。また、距離Lの上限は、貫通配線基板内であれば何処でもよい。
- [0069] また、貫通配線11の外周部Eaは、円の場合が外周となり、 n 角形($n \geq 3$)の場合は、辺又は頂点となる。その他の形の場合も、その形の円周、辺、頂点となる。
- [0070] このように、貫通配線と所定距離離れた位置にバンプを設けているので、後で実装する際に、他の部品との接続が貫通配線そのものや貫通配線直上直下のバンプではなく貫通配線と離れた位置となり、そのため、実装の際にかかる応力が貫通配線部に掛からないという効果がある。
- [0071] 次に、図9に示した貫通配線基板の製造方法について説明する。
- [0072] シリコンなどからなる $200 \sim 600 \mu\text{m}$ 程度の厚さの基板部材7に $\phi 50 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度の微細孔である貫通孔3を形成する。この微細孔の形成はRIEなどが用いられる。
- [0073] その後、基板部材7の両面上及び貫通孔3の内面上に酸化膜などの絶縁膜9を形成する。この絶縁膜9は、 $0.5 \sim 1 \mu\text{m}$ 程度あり、外部との絶縁膜として用いられる。
- [0074] その後、貫通配線基板の貫通孔3には金属が充填され、貫通配線11が形成される。この金属の充填は、減圧下において、熔融した金属を貫通孔3内へ流し込む事により得られる。
- [0075] 次に、メッキ、スパッタなどにより、再配線16となる金属膜を基板部材7の下面側の全面に形成し、その後、フォトリソグラフィ技術などにより、パターニングし、必要な部分を残すように金属膜をエッチングし、所定の再配線16を形成する。そして、この再配線16は、貫通配線11が露出している部分11aから所定距離(露出部分以外のバンプ形成部分)離れた部分まで伸延されている。この再配線16の材料としてはCu、Alなどが使われる。

- [0076] その後、前述した所定の位置にバンプ15が形成される。バンプ15は半田などのペーストを印刷後、リフロー処理を行う事により形成される。バンプ15の材料としては、 Sn-Ag-Cu (スズ-銀-銅) 系のPbフリーはんだを用いることが望ましい。他には Au-Sn 共晶合金、 Sn-Pb 系、 Pb 系、 Au 基、 Al 基等を含むハンダ材料などを用いることが好ましい。
- [0077] 次に、図10を参照して、本発明を実施した貫通配線基板の第4実施形態について説明する。図10は、本発明を実施した貫通配線基板の第4実施形態の側断面図である。
- [0078] この第4実施形態は、図10に示すように、図9の第3実施形態において貫通配線基板の上面側にも第2の再配線16bを設けた構成となっている。
- [0079] すなわち、この貫通配線基板17は、シリコン等の基板部材7と、基板部材7の両面および基板部材7に形成された微細な貫通孔3の内周面に形成された酸化膜などの絶縁層9と、貫通孔3に充填された貫通配線11と、貫通配線11の下面11aから所定距離離れた位置まで基板部材7の下面側の絶縁層9上に伸延した再配線16aと、他基板と接続するために再配線16a上において貫通孔3と離れた位置に設けられた半田等からなるバンプ15aと、貫通配線11の上面11bから所定距離離れた位置まで基板部材7の上面側の絶縁層9上に伸延した再配線16bと、他基板と接続するために再配線16b上において貫通孔3と離れた位置に設けられた半田等からなるバンプ15bとを有している。
- [0080] 次に、貫通孔3からバンプ15a、15bまでの再配線16a、16bの所定距離について詳細に説明する。
- [0081] すなわち、図10に示すように、貫通配線基板1の両面で実装する場合、貫通配線基板17の両面に露出した再配線16a、16bとバンプ15a、15bとの最短距離を、それぞれ、距離L1、距離L2とする。再配線16a、16bの距離L1、L2の片端は、貫通配線11の外周部Ecとする。外周部は、円の場合は外周とする。また、 n 角形($n \geq 3$)の場合の外周は、辺、又は頂点とする。そのほかの形の場合も、その形の円周、辺、頂点とする。また、再配線16aの距離L1の他端は、バンプ15aと再配線16aとの接触部の外周部Edとする。再配線16bの距離L2の他端は、バンプ15bと再配線16bとの接触

部の外周部Eeとする。

[0082] このとき、距離L1及び距離L2の範囲は距離L1 \geq 0及び距離L2 \geq 0とする。距離L1及び距離L2の上限は、基板中であれどこでも良く、使用する基板の大きさによる。

[0083] また、距離L1、距離L2の関係は、距離L1＝距離L2、距離L1 \neq 距離L2のいずれかとなる。距離L1＝距離L2のときも、貫通配線部の直上・直下に配置されるわけではないので貫通配線11に過大な負荷が掛かることはない。

[0084] 上述の説明から明らかなように、貫通配線部で直接接続、または、貫通配線部の直下(直上)バンプを形成する方法ではなく、貫通配線部直下から離れたところにバンプを形成するので、実装する場合、垂直方向にかかる応力が、貫通配線部にかかることがないので、貫通配線部が破損することがない。

[0085] 次に、図10に示した貫通配線基板の製造方法について説明する。

[0086] シリコンなどからなる200～600 μ m程度の厚さの基板部材7に ϕ 50～100 μ m程度の微細孔を形成して貫通孔3とする。この貫通孔3の形成はRIEなどが用いられる。

[0087] その後、基板部材7の両面上及び貫通孔3の内面上に酸化膜などの絶縁膜9を形成する。この絶縁膜9は、0.5～1 μ m程度あり、外部との絶縁膜として用いられる。

[0088] その後、貫通配線基板の貫通孔3には金属が充填され、貫通配線11が形成される。この金属の充填は、減圧下において、溶融した金属を貫通孔3内へ流し込む事により得られる。

[0089] 次に、メッキ、スパッタなどにより、再配線16a、16bとなる金属膜を基板部材7の下面側および上面側の全面に形成し、その後、フォトリソグラフィ技術などにより、パターンニングし、必要な部分を残すように金属膜をエッチングし、所定の再配線16a、16bを形成する。そして、この再配線16a、16bは、貫通配線11が露出している部分11a、11bから所定距離(露出部分以外のバンプ形成部分)離れた部分まで伸延されている。この再配線16の材料としてはCu、Alなどが使われる。

[0090] その後、前述した所定の位置にバンプ15a、15bが形成される。バンプ15a、15bは半田などのペーストを印刷後、リフロー処理を行う事により形成される。バンプ15a、1

5bの材料としては、Su-Ag-Cu(スズ-銀-銅)系のPbフリーはんだを用いることが望ましい。他にはAu-Sn共晶合金、Sn-Pb系、Pb系、Au基、Al基等を含むハンダ材料などを用いることが好ましい。

[0091] なお、この図10に示した第4実施形態では、図9に示した貫通配線基板において両面に配線(再配線16)を設けた構造になっている。しかしながら、図11に示すように、図5に示した第1実施形態の貫通配線基板において両面に貫通伸延配線13を設けた構造としても良いし、図12に示すように、図7に示した第2実施形態の貫通配線基板において両面に貫通伸延配線13を設けた構造としても良い。

[0092] 次に、図13、図14を参照して変形例について説明する。

[0093] 図13に示すように、この第1変形例では、図9に示した第3実施形態において再配線16の周囲に応力緩和層20、21が形成され、前記再配線16が受ける外部からの圧力を緩和する構造となっている。これにより、バンプ15等から再配線16に掛かる応力は応力緩和層21により吸収される。

[0094] 図14に示すように、この第2変形例では、図13に示した第1変形例において再配線16には基板面側から突出したコアポスト31がバンプ15に対応した位置に形成され、外部(他基板等)からの応力を緩和する構造となっている。これにより、再配線16がバンプ15から受ける応力をコアポスト31が吸収する。コアポスト31はバンプ15に係る箇所突出して形成されているのでより大きい応力を吸収(緩和)することができる。そして、このコアポスト31の重心と、バンプ15との重心とは一致することが望ましい。応力をより適正に緩和できるからである。

[0095] さらに、コアポスト31は、応力緩和層21上に形成されていることが望ましい。これにより、2重の緩和層により、応力がさらに緩和され貫通配線基板の保護が図れるという効果がある。

[0096] なお、本発明は、上述した実施の態様の例に限定されることなく、適宜の変更を加えることにより、その他の態様で実施できるものである。

産業上の利用の可能性

[0097] 上述の如く本発明によれば、貫通配線と所定距離離れた位置にバンプを設けているので、後で実装する際に、他の部品との接続が貫通配線そのものや貫通配線直上

直下のバンプではなく貫通配線と離れた位置となり、そのため、実装の際にかかる応力が貫通配線部に掛からないという効果がある。

- [0098] また、貫通配線基板の応力を緩和することは重要なこととなるが、応力緩和層や樹脂コアポストを設けると、貫通配線部だけでなく、貫通配線基板全体にかかる応力による変形も軽減されるという効果がある。そして、貫通配線基板に搭載されているデバイス使用時の熱応力、機械的応力、衝撃、応力集中、ソリ等が緩和され、長期信頼性が向上するという効果がある。
- [0099] 一方、貫通配線とバンプとが離れた位置であるため、高温でお互いの金属が拡散しあい、材料特性が変化するようなことは無いという効果がある。このため、それぞれに適した材料を選択することができるという効果がある。

請求の範囲

- [1] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、
前記基板に設けられた貫通孔と、
前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される貫通伸延配線と、
前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンブと、を具備していることを特徴とする貫通配線基板。
- [2] 少なくとも前記貫通配線および前記貫通伸延配線と前記基板との間に絶縁層が設けられていることを特徴とする請求項1記載の貫通配線基板。
- [3] 前記貫通配線基板が、さらに、前記貫通配線基板の他方の面において、前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される貫通伸延配線と、
前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンブと、を具備していることを特徴とする請求項1記載の貫通配線基板。
- [4] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、
前記基板に設けられた貫通孔と、
少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線基板面上の前記貫通孔を除く部分に形成される絶縁樹脂層と、
前記貫通孔に充填されると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上の前記絶縁樹脂層上に伸延して形成される貫通伸延配線と、
前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に形成された導電性を有するバンブと、を具備していることを特徴とする貫通配線基板。
- [5] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、
前記貫通配線基板に貫通孔を形成する工程と、
前記貫通孔を充填すると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延した貫通伸延配線を形成する工程と、
前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に導電性を有するバンブを形成す

る工程とを備えることを特徴とする貫通配線基板の製造方法。

- [6] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、
前記貫通配線基板に貫通孔を形成する工程と、
少なくとも前記貫通配線基板の一方の面に、前記貫通配線基板面上の前記貫通孔を除く部分に絶縁樹脂層を形成する工程と、
前記貫通孔を充填すると共に、前記貫通孔から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上の前記絶縁樹脂層上に伸延した貫通伸延配線を形成する工程と、
前記貫通孔の位置を除く前記貫通伸延配線上に導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする貫通配線基板の製造方法。
- [7] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、
前記基板に設けられた貫通孔と、
前記貫通孔に形成された貫通配線と、
少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される再配線と、
前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする貫通配線基板。
- [8] 少なくとも前記貫通配線および前記再配線と前記基板との間に絶縁層が設けられていることを特徴とする請求項7記載の貫通配線基板。
- [9] 前記貫通配線基板が、さらに、前記貫通配線基板の他方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記貫通配線基板の一方の面上に伸延して形成される再配線と、
前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする請求項7記載の貫通配線基板。
- [10] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板において、
前記基板に設けられた貫通孔と、
前記貫通孔に形成された貫通配線と、

少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線基板面上の配線露出部を除く部分に形成される絶縁樹脂層と、

少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記絶縁樹脂層上に伸延して形成される再配線と、

前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に形成された導電性を有するバンプと、を具備していることを特徴とする貫通配線基板。

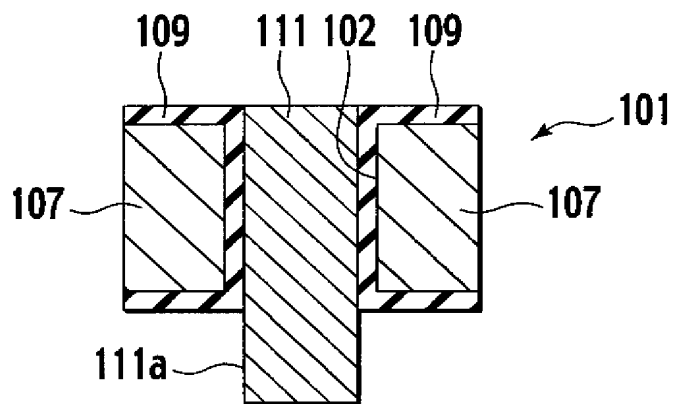
- [11] 前記貫通配線基板面上の配線露出部を除く部分における前記絶縁樹脂層上に、絶縁樹脂からなる突起を有し、前記再配線は、前記突起を覆うように形成されており、前記突起上部に形成された前記再配線上に導電性を有するバンプが形成されていることを特徴とする請求項10記載の貫通配線基板。

- [12] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、
前記貫通配線基板の貫通孔に貫通配線を形成する工程と、
少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで伸延して再配線を形成する工程と、

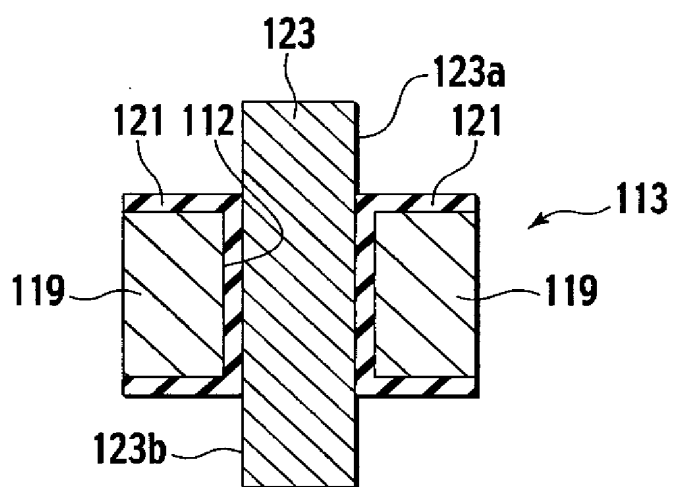
前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に、導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする貫通配線基板の製造方法。

- [13] 基板に設けられた貫通孔に貫通配線を備える貫通配線基板の製造方法において、
前記貫通配線基板の貫通孔に貫通配線を形成する工程と、
少なくとも前記貫通配線基板の一方の面に、前記貫通配線基板面上の配線露出部を除く部分に絶縁樹脂層を形成する工程と、
少なくとも前記貫通配線基板の一方の面において、前記貫通配線の配線露出部と接触すると共に、前記配線露出部から所定距離離れた位置まで前記絶縁樹脂層上に伸延して再配線を形成する工程と、
前記貫通配線の配線露出部の位置を除く前記再配線上に導電性を有するバンプを形成する工程とを備えることを特徴とする貫通配線基板の製造方法。

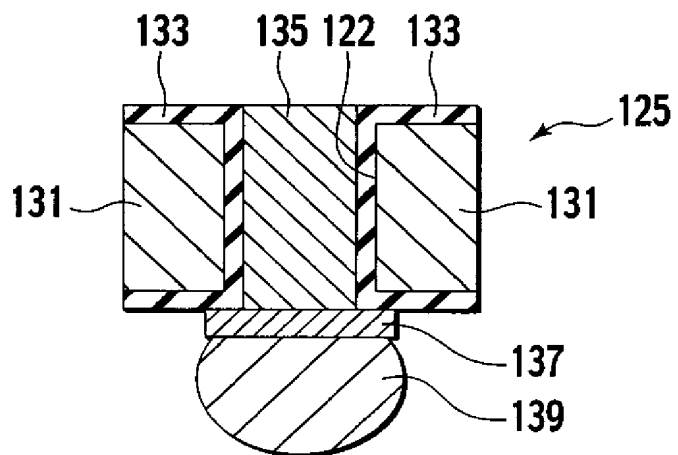
[図1]



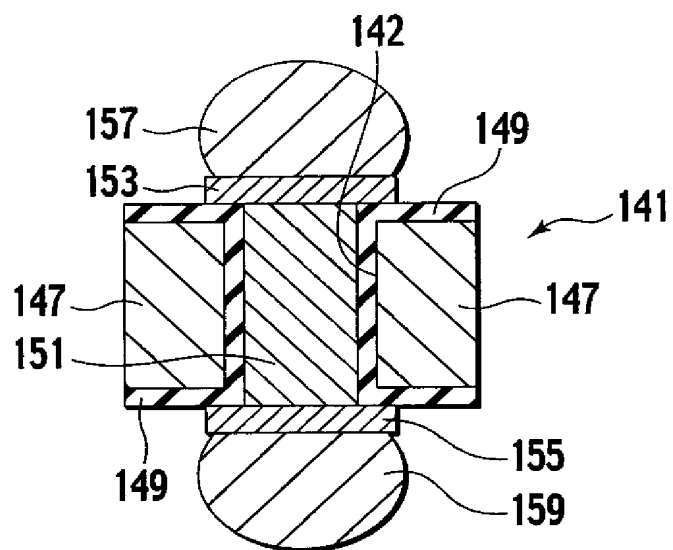
[図2]



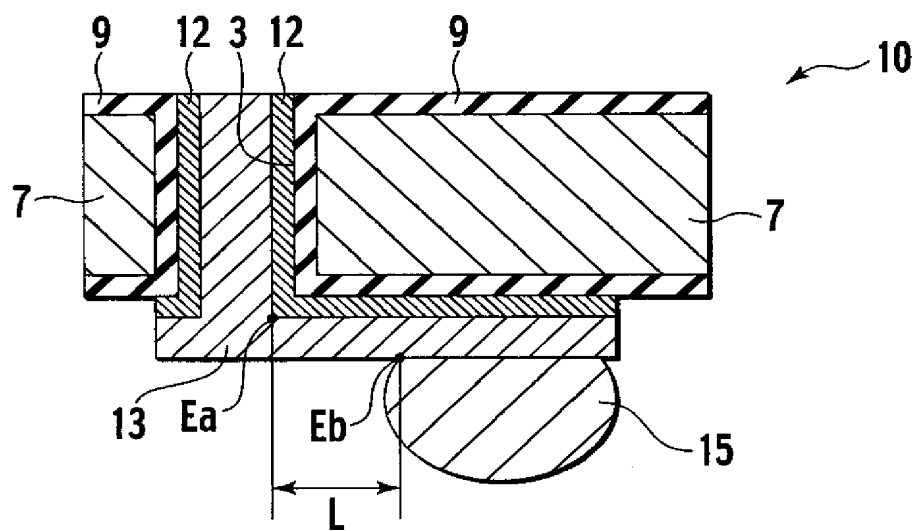
[図3]



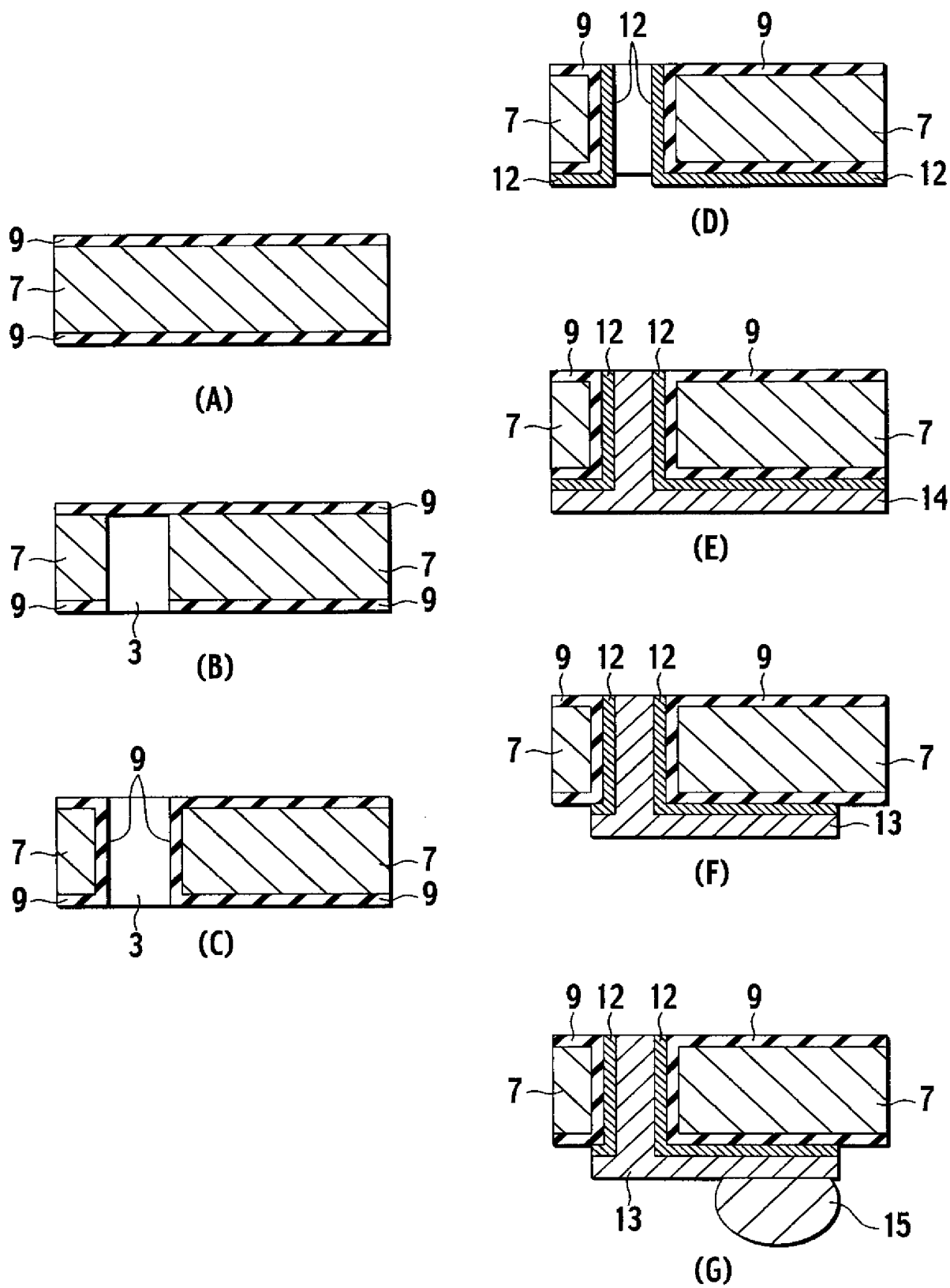
[図4]



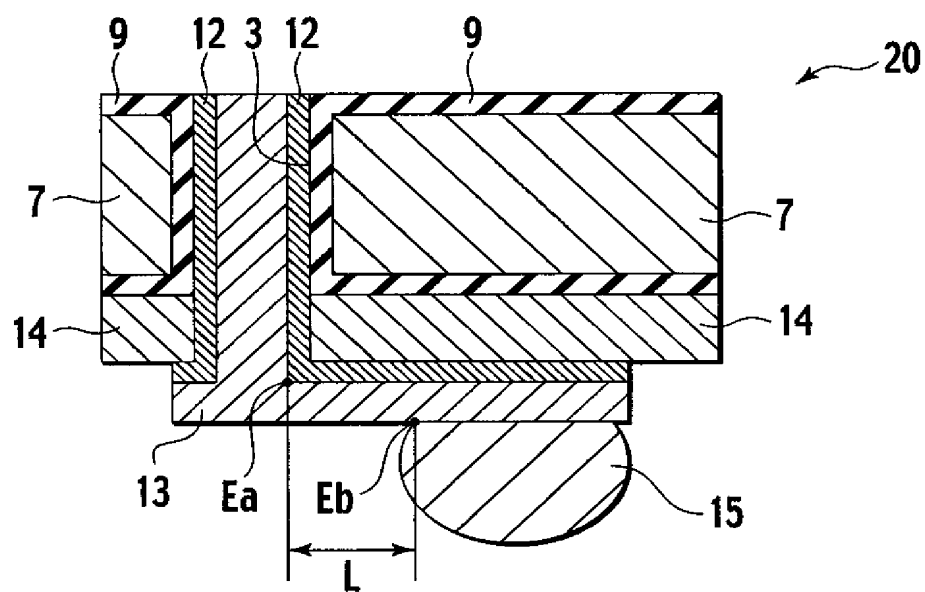
[図5]



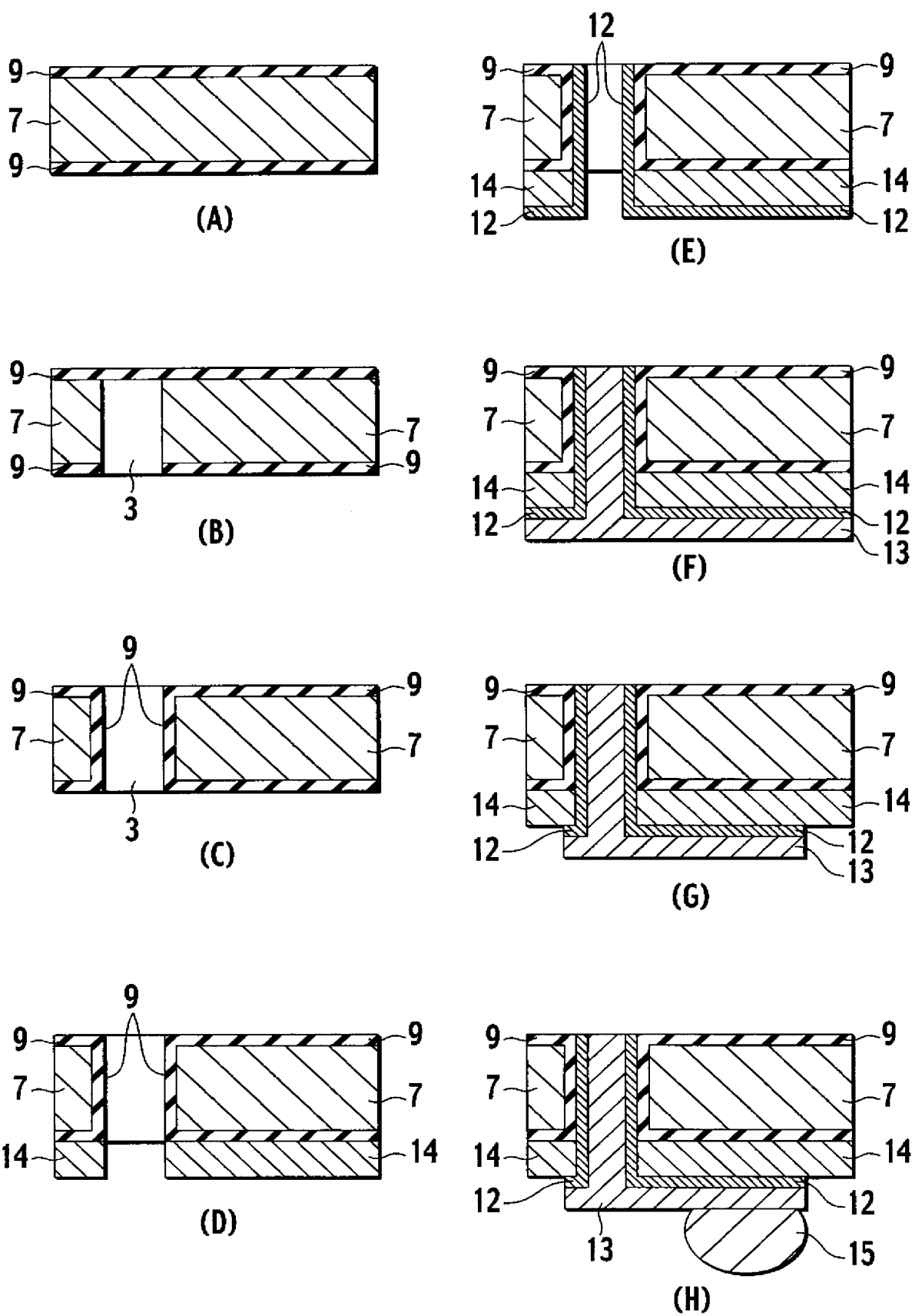
[図6]



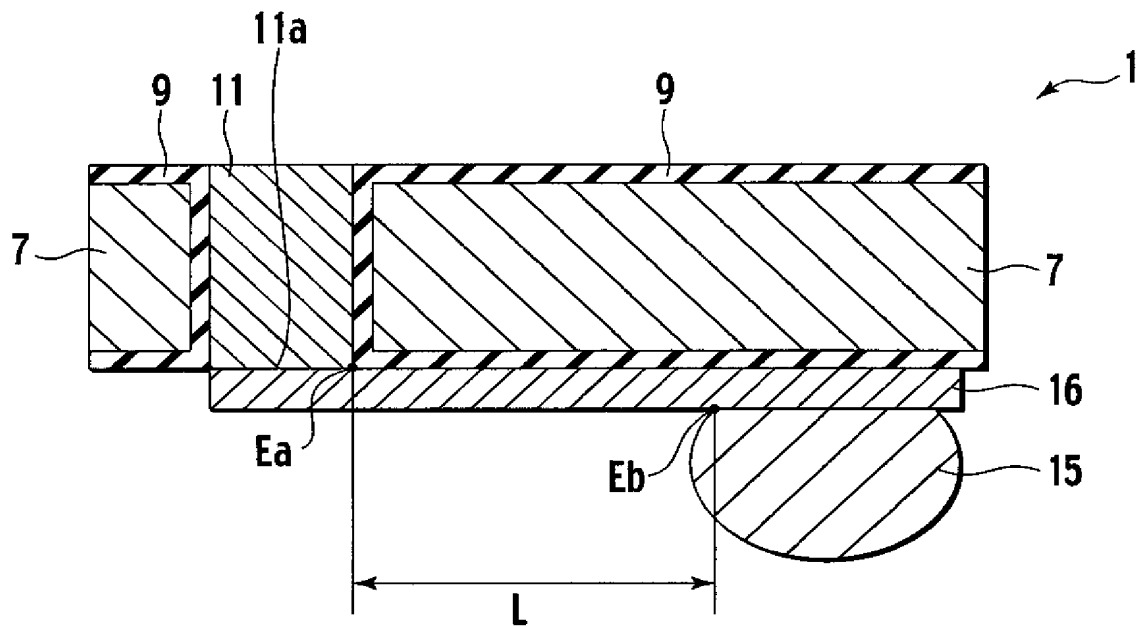
[図7]



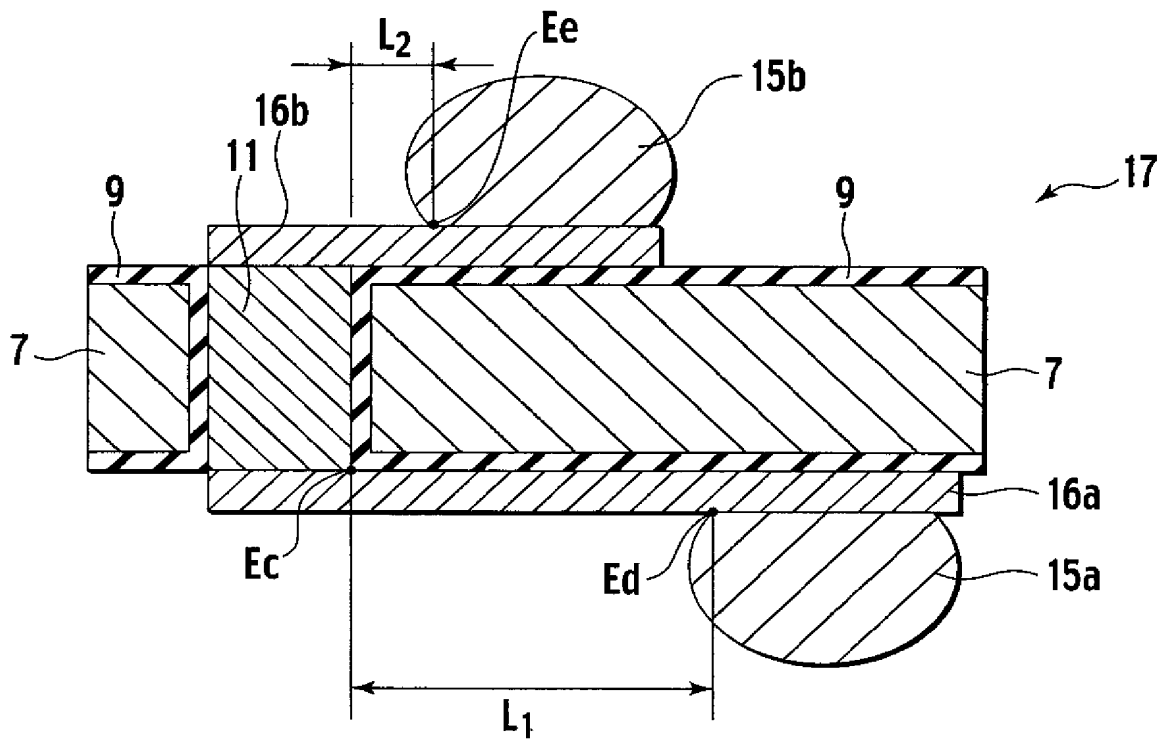
[図8]



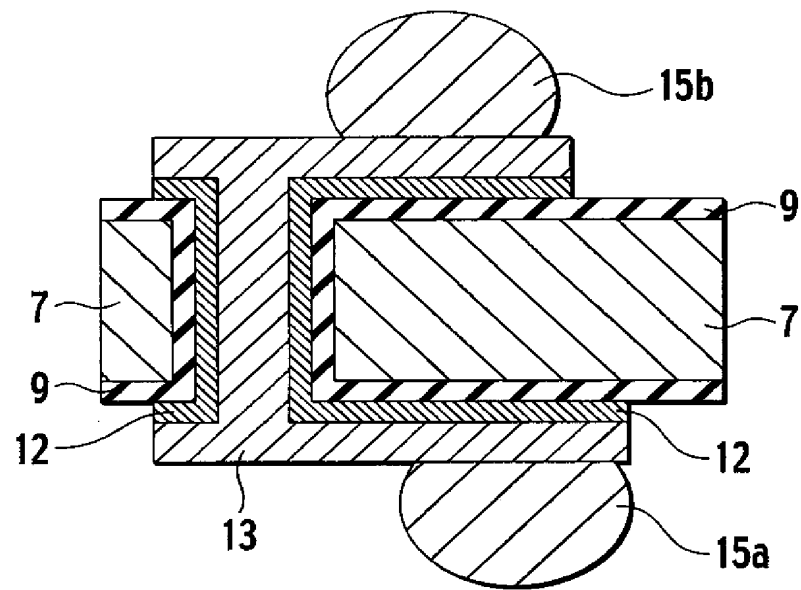
[図9]



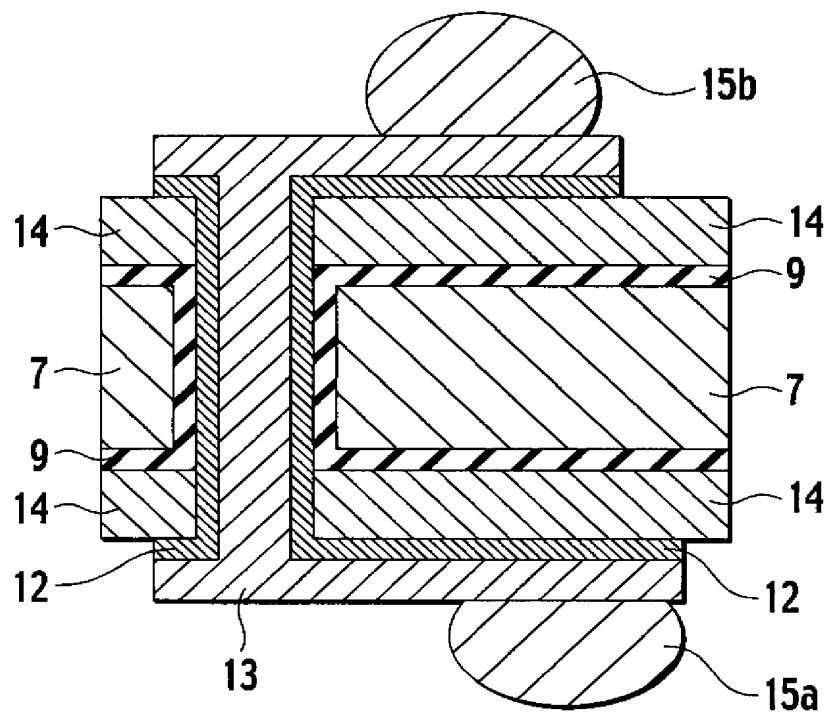
[図10]



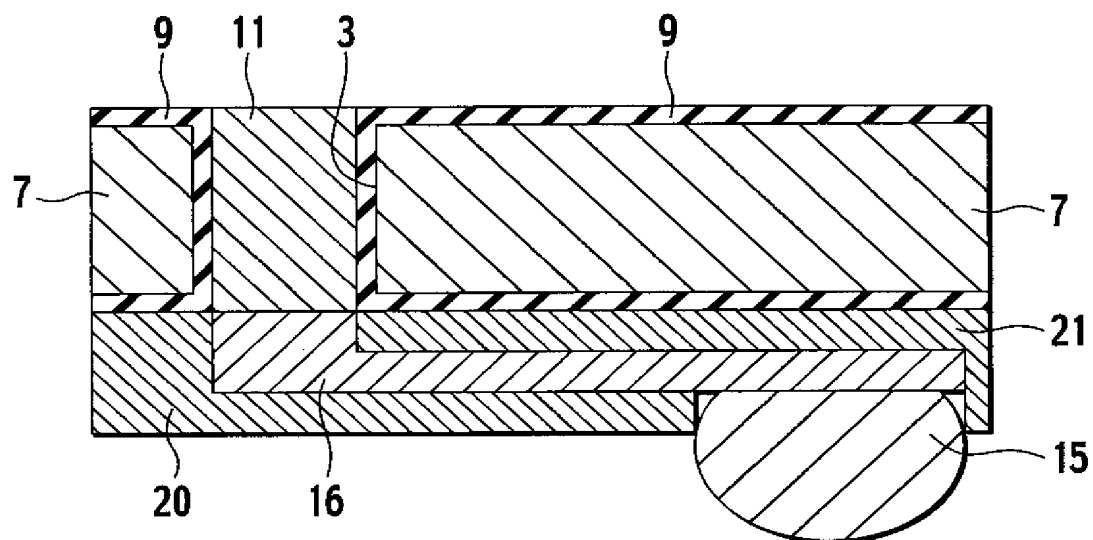
[[図11]]



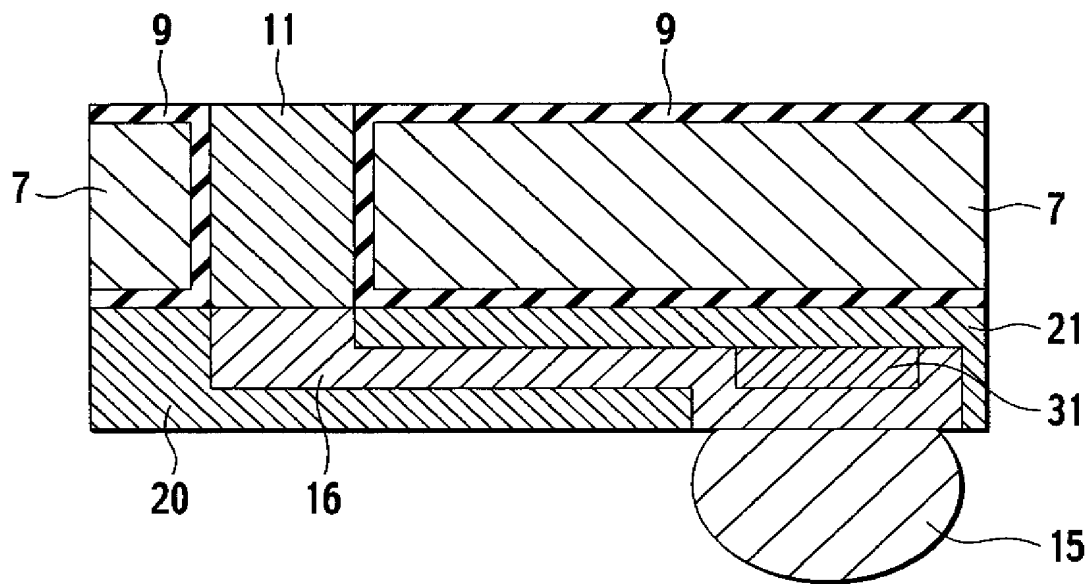
[[図12]]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014637

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L23/12, 21/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H01L21/60, 23/12, 21/88, H05K1/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-17495 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 January, 2003 (17.01.03), Par. Nos. [0030] to [0040]; Fig. 2 (Family: none)	7 4, 8-13
Y	JP 59-222954 A (Hitachi, Ltd.), 14 December, 1984 (14.12.84), Page 2, upper right column, line 17 to lower left column, line 11; Fig. 3 (Family: none)	1-6
Y	JP 2001-15633 A (Hitachi, Ltd.), 19 January, 2001 (19.01.01), Par. Nos. [0023] to [0041]; Fig. 4 (Family: none)	1-6, 8, 9, 12, 13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 December, 2004 (28.12.04)

Date of mailing of the international search report
25 January, 2005 (25.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014637

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-95849 A (Fujikura Ltd.), 25 March, 2004 (25.03.04), Par. Nos. [0010] to [0036]; Figs. 1 to 6 & US 2004/0043615 A1	1-3, 5, 6, 8, 9, 12, 13
Y	JP 2003-124389 A (Fujikura Ltd.), 25 April, 2003 (25.04.03), Par. Nos. [0002] to [0011]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4-6, 10-13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01L 23/12, 21/60

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ H01L 21/60, 23/12, 21/88, H05K1/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-17495 A (松下電器産業株式会社), 2003.01.17 段落0030-0040, 第2図 (ファミリーなし)	7 4, 8 - 13
Y	JP 59-222954 A (株式会社日立製作所), 1984.12.14 第2頁右上欄第17行-左下欄第11行, 第3図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2001-15633 A (株式会社日立製作所), 2001.01.19 段落0023-0041, 第4図 (ファミリーなし)	1-6, 8, 9, 12, 13

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.12.2004

国際調査報告の発送日

25.1.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 敬士

4 R

3547

電話番号 03-3581-1101 内線 3469

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-95849 A (株式会社フジクラ), 2004. 03. 25 段落0010-0036, 第1図-第6図 & US 2004/0043615 A1	1- 3 , 5, 6, 8, 9, 12, 13
Y	JP 2003-124389 A (株式会社フジクラ), 2003. 04. 25 段落0002-0011, 第1図-第3図 (ファミリーなし)	4- 6 , 10-13